

## ОРГАНИЗАЦИЯ ЛИПИДТРАНСПОРТНОЙ СИСТЕМЫ ПРИ ДИСЛИПОПРОТЕИНЕМИЯХ РАЗЛИЧНОГО ГЕНЕЗА

*Коневалова Н.Ю., Козловская С.П., Ядройцева И.Н.*

*УО «Витебский государственный ордена Дружбы народов  
медицинский университет»*

**Актуальность.** Новые направления, возникшие в математике в XX веке, обычно оперируют со сложными понятиями и представлениями, которые с трудом поддаются популяризации. Понятие энтропии как меры необратимого рассеяния энергии впервые было введено в термодинамике в 1865 году немецким физиком Р. Клаузиусом. В теории информации энтропия по К. Шеннону определяется как мера неопределенности опыта с разными исходами [1]. Энтропия системы характеризует ее хаотичность, неорганизованность. Если система предпочитает одни состояния другим, то энтропия системы уменьшается. Уменьшение неопределенности системы можно связать с увеличением ее организации [2, 3, 4]. Уменьшение неопределенности системы можно связать с увеличением организации системы  $O$ .

$O = H_m - H$ , где  $O$  – абсолютная организация системы. Значение абсолютной организации системы ограничено снизу нулем и сверху величиной максимально-возможной для данной системы неопределенностью. Относительная организация системы:  $R = 1 - H / H_m$ .

**Цель работы:** изучить организацию липидтранспортной системы крови при дислиппротеинемиях различного генеза.

**Материалы и методы.** Было обследовано: здоровых лиц – 131, больных ИБС – 147, артериальной гипертензией 1-2 степени – 110, сахарным диабетом II типа – 43, распространенным псориазом – 59 и 83 больных раком желудка 2-3 ст., средний возраст –  $51 \pm 12$  лет. В сыворотке крови определяли концентрацию общего холестерина, холестерина липопротеинов высокой плотности (ХС – ЛПВП), триглице-

ридов [2, 3]. Содержание холестерина липопротеинов низкой плотности (ХС – ЛПНП), холестерина липопротеинов очень низкой плотности (ХС – ЛПОНП) рассчитывали по формуле Фривальда, индекс атерогенности по А.Н. Климову. Были использованы стандартные наборы реактивов фирмы «Кормэй» и полуавтоматический спектрофотометр "Солар". Для оценки организации липидтранспортной системы определяли величину энтропии. Статистическую обработку проводили, используя пакет прикладных программ Statistica 6.0.

**Результаты и обсуждение.** У здоровых лиц наиболее низкая величина энтропии была отмечена для показателей уровня ТГ (0,542) и наиболее высокая – для уровня ХС-ЛПНП (1,78) величина энтропии для ХС-ЛПВП – 0,985, а для ОХС – 1,062. Следовательно, у здоровых лиц наиболее стабильны показатели ТГ и наиболее подвижна, вариабельна величина ХС-ЛПНП – от нормы до гипербетахолестеринемии.

У больных ИБС наиболее низкая величина энтропии была отмечена для показателя ХС-ЛПВП (1,249), наиболее высокая для уровней ОХС (1,904). Величина энтропии для и ХС-ЛПНП – 1,781, для ТГ – 1,411.

У больных артериальной гипертензией наиболее низкая величина энтропии была отмечена для показателя ХС-ЛПВП (1,187), наиболее высокая для уровней ОХС (1,929) и ХС-ЛПНП (1,949). Величина энтропии для ТГ составила 1,506.

У больных распространенным псориазом наиболее низкая величина энтропии была отмечена для показателя ХС-ЛПВП (1,351), наиболее высокая для уровней ОХС (1,961) и ХС-ЛПНП (2,176). Величина энтропии для ТГ – 1,528.

У больных инсулиннезависимым сахарным диабетом самыми стабильными показателями были уровень ТГ (0,69) и ХС-ЛПВП (0,993). Для показателей ОХС и ХС-ЛПНП величины энтропии были соответственно 1,722 и 1,622.

У больных раком желудка величина энтропии была значительно больше чем у здоровых: для ОХС (1,637), для ТГ (1,440), для ХС-ЛПНП (1,911). Для показателя ХС-ЛПВП величина энтропии практически не отличалась от здоровых (0,987).

При гиперлиппротеинемии ЛТС стабилизируется по показателям ХС-ЛПВП (предпочтительным становится гипоальфахолестеринемия), за исключением больных СД II типа, где ЛТС предпочитает состояние гипертриглицеридемии. Наиболее вариабельными становятся показатели ОХС для больных ИБС, СД II типа – изменения уровня ОХС от нормы до гиперхолестеринемии и уровни ХС-ЛПНП – для больных АГ, псориазом, раком желудка.

В порядке возрастания неопределенности, а, следовательно, уменьшения организации, все показатели ЛТС при ГЛП можно расположить следующим образом:

Общий холестерин сыворотки

больные раком желудка > СД II типа > ИБС > АГ > псориаз

ХС-ЛПВП

больные раком желудка > СД II типа > АГ > ИБС > псориаз

Триацилглицерины

больные СД II типа > ИБС > больные раком желудка > АГ > псориаз

ХС-ЛПНП

больные СД II типа > ИБС > больные раком желудка > АГ > псориаз

Информационная энтропия, как и термодинамическая, обладает свойством аддитивности. Важным применением этого принципа может служить следующий пример: энтропия нескольких сообщений равна сумме энтропий отдельных сообщений [1].

Таким образом, просуммировав величины энтропий отдельных показателей липидтранспортной системы крови получили следующие данные. Величина энтропии ЛТС у здоровых составила 4,369, у больных ИБС – 6,345, у больных артериальной гипертензией - 6,571, распространенным псориазом – 7,016, инсулиннезависимым сахарным диабетом – 5,032, раком желудка – 5,975.

**Выводы.**

1. У здоровых лиц самым стабильным показателем является уровень триацилглицеринов, наиболее переменным – ХС-ЛПНП.

2. При гиперлипотеинемии ЛТС стабилизирована по уровню ХС-ЛПВП (предпочтительна гипоальфахолестеринемия), за исключением больных сахарным диабетом II типа, где предпочтительно состояние гипертриглицеридемии.

3. Наиболее переменными при ГЛП являются величины ОХС (от нормы до гиперхолестеринемии) для больных ИБС, СД II типа и ХС-ЛПНП для больных АГ, псориазом, раком желудка.

Литература:

1. Кошкин Г.М. Энтропия и информация// Соросовский Образовательный Журнал, 2001, №11, с.122–127.
2. Антономов Ю.Г. Моделирование биологических систем. Киев: Наукова Думка, 1977. – С. 28-32.
3. Шеннон К. Работы по теории информации и кибернетике. ИЛ. М., 1963. – С. 15.
4. Эшби У. Введение в кибернетику. М.: «Наука», 1979. – 356 с.